

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
 H 01 R 43/02  
 9/09  
 43/20  
 H 05 K 3/34

識別記号  
 5 0 7  
 5 0 9

F I  
 H 01 R 43/02  
 9/09  
 43/20  
 H 05 K 3/34  
 5 0 7 C  
 5 0 9

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 11 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平9-73530

(22)出願日 平成9年(1997)3月26日

(71)出願人 000000158

イビデン株式会社

岐阜県大垣市神田町2丁目1番地

(72)発明者 長屋 邦男

岐阜県揖斐郡揖斐川町北方1の1 イビデン株式会社大垣北工場内

(72)発明者 林 弘晃

岐阜県揖斐郡揖斐川町北方1の1 イビデン株式会社大垣北工場内

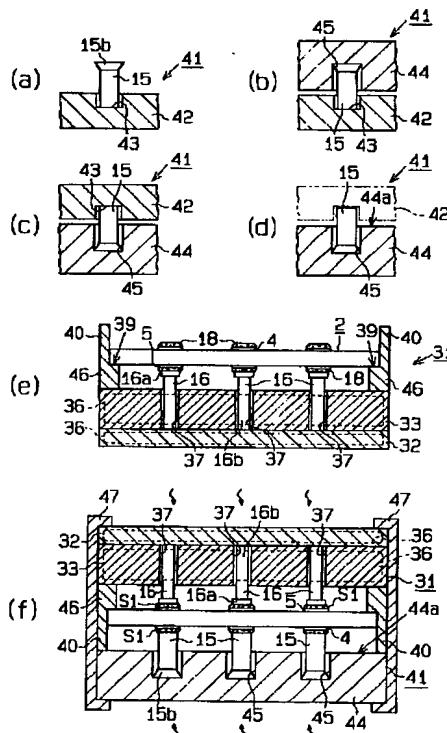
(74)代理人 弁理士 恩田 博宣

(54)【発明の名称】 端子付き基板の製造方法

(57)【要約】

【課題】 信頼性の高い端子付き基板を効率よく製造することができる端子付き基板の製造方法を提供すること。

【解決手段】 端子16の接合端16aを整列用治具31の整列面33aから浮かせた状態で整列させておく。次に、基板2の導体部分6を整列された端子16の接合端16aに接触させるべく、整列用治具31上に基板2を重ね合わせる。基板2を整列用治具31ごと加熱し、導体部分6と接合端16aとの間に介在されるろう材S1を溶融する。その結果、導体部分6と端子16とをろう付けし、端子付き基板1を得る。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】基板に形成された導体部分に対して複数の端子をろう付けにより接合する端子付き基板の製造方法において、

前記端子の接合端を整列用治具の整列面から浮かせた状態で整列させておく工程と、

前記導体部分を前記整列された端子の接合端に接触させるべく、前記整列用治具上に前記基板を重ね合わせる工程と、

前記基板を整列用治具ごと加熱することで前記導体部分と前記接合端との間に介在されるろう材を溶融することにより、前記導体部分と前記端子とをろう付けする工程とを含む端子付き基板の製造方法。

【請求項2】基板の両面に形成された導体部分に対して複数の端子をろう付けにより接合する端子付き基板の製造方法において、

第1の端子の接合端を整列用治具の整列面から浮かせた状態で整列させるとともに、前記基板における第1の面側の導体部分にあらかじめろう材を印刷しておく工程と、

前記第1の面側の導体部分を前記整列された第1の端子の接合端に接触させるべく、前記整列用治具上に前記基板を重ね合わせる工程と、

前記基板における第2の面側の導体部分にろう材を印刷する工程と、

前記第2の面側の導体部分に第2の端子の接合端を接觸させる工程と、

前記基板を前記整列用治具ごと加熱することで前記導体部分と前記接合端との間に介在されるろう材を溶融することにより、前記第1の導体部分と前記第1の端子とをろう付けしかつ前記第2の導体部分と第2の端子とをろう付けする工程とを含む端子付き基板の製造方法。

【請求項3】基板の両面に形成された導体部分に対して複数の端子をろう付けにより接合する端子付き基板の製造方法において、

第1の端子の接合端を第1の整列用治具の整列面から浮かせた状態で整列させるとともに、前記基板における第1の面側の導体部分にあらかじめろう材を印刷しておく工程と、

前記第1の面側の導体部分を前記整列された第1の端子の接合端に接觸させるべく、前記第1の整列用治具上に前記基板を重ね合わせる工程と、

前記基板における第2の面側の導体部分にろう材を印刷する工程と、

第2の端子の接合端を第2の整列用治具の整列面から浮かせた状態で整列させておく工程と、

前記第2の面側の導体部分を前記整列された第2の端子の接合端に接觸させるべく、前記基板を第1の整列用治具ごと反転させかつそれらを前記第2の整列用治具に重ね合わせる工程と、

前記基板を両整列用治具ごと加熱することで前記第1及び第2の導体部分と前記接合端との間に介在されるろう材を溶融することにより、前記第1の導体部分と前記第1の端子とをろう付けしかつ前記第2の導体部分と第2の端子とをろう付けする工程とを含む端子付き基板の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、基板に形成された導体部分に対して複数の端子をろう付けにより接合する端子付き基板の製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】近年、基板の片面または両面に形成されたパッドに対して複数のピンをはんだ付けにより接合する端子付き基板の製造方法がいくつか提案されている。その際、例えばシート状間隔保持具に複数のピンを整列状態で保持させたものが使用されることがある。しかし、ピンの種類によっては、このような状態で部品を供給できない場合がある。従って、ばらばらの状態で供給されるピンを何らかの方法により整列させが必要とされる。このような場合の端子付き基板の製造方法の一例を図10～図12に基づいて説明する。

【0003】まず、整列面82に複数の凹部83を備える整列用治具81を用意する。この治具81の凹部83にピン84の非接合端84b側を挿入し、接合端84a側を上側に向ける。次に、あらかじめパッド85にはんだクリーム86が印刷されている基板87を用意し、それを治具81上に重ね合わせる。そのとき、各パッド85に各接合端84aを接觸させる。次に、各ピン84が仮固定されている前記基板87をリフロー用治具88に移し替え、同治具88ごとリフロー炉内にセットする。そして、はんだS1が溶融する温度に加熱し、各パッド85と各ピン84とをはんだ付けすることにより、端子付き基板を製造していた。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところが、従来技術においては、上記のごとく2種類の治具81, 88を用いていたため、リフロー前に移し替え作業が必要となり、このことが作業効率を低下させる原因となっていた。また、移し替えの際にはピン84が位置ずれを起こす可能性があり、それによって信頼性の低下を来すおそれがあった。

【0005】また、ピン84は治具81, 88に殆ど埋没した状態になるため(図11, 図12)、リフローにより溶融したはんだS1が充分に回り込むことができず、不完全な形状のフィレットが形成されやすいという問題があった。従って、パッド85とピン84との接合強度が弱くなり、高い信頼性が確保されにくかった。

## 【0006】本発明は上記の課題を解決するためなされ

たものであり、その目的は、信頼性の高い端子付き基板

を効率よく製造することができる端子付き基板の製造方法を提供することにある。

#### 【0007】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために、請求項1に記載の発明では、基板に形成された導体部分に対して複数の端子をろう付けにより接合する端子付き基板の製造方法において、前記端子の接合端を整列用治具の整列面から浮かせた状態で整列させておく工程と、前記導体部分を前記整列された端子の接合端に接触させるべく、前記整列用治具上に前記基板を重ね合わせる工程と、前記基板を整列用治具ごと加熱することで前記導体部分と前記接合端との間に介在されるろう材を溶融することにより、前記導体部分と前記端子とをろう付けする工程とを含む端子付き基板の製造方法をその要旨とする。

【0008】請求項2に記載の発明では、基板の両面に形成された導体部分に対して複数の端子をろう付けにより接合する端子付き基板の製造方法において、第1の端子の接合端を整列用治具の整列面から浮かせた状態で整列させるとともに、前記基板における第1の面側の導体部分にあらかじめろう材を印刷しておく工程と、前記第1の面側の導体部分を前記整列された第1の端子の接合端に接触させるべく、前記整列用治具上に前記基板を重ね合わせる工程と、前記基板における第2の面側の導体部分にろう材を印刷する工程と、前記第2の面側の導体部分に第2の端子の接合端を接觸させる工程と、前記基板を前記整列用治具ごと加熱することで前記導体部分と前記接合端との間に介在されるろう材を溶融することにより、前記第1の導体部分と前記第1の端子とをろう付けしつつ前記第2の導体部分と第2の端子とをろう付けする工程とを含む端子付き基板の製造方法をその要旨とする。

【0009】請求項3に記載の発明では、基板の両面に形成された導体部分に対して複数の端子をろう付けにより接合する端子付き基板の製造方法において、第1の端子の接合端を第1の整列用治具の整列面から浮かせた状態で整列させるとともに、前記基板における第1の面側の導体部分にあらかじめろう材を印刷しておく工程と、前記第1の面側の導体部分を前記整列された第1の端子の接合端に接觸させるべく、前記第1の整列用治具上に前記基板を重ね合わせる工程と、前記基板における第2の面側の導体部分にろう材を印刷する工程と、第2の端子の接合端を第2の整列用治具の整列面から浮かせた状態で整列させておく工程と、前記第2の面側の導体部分を前記整列された第2の端子の接合端に接觸させるべく、前記基板を第1の整列用治具ごと反転させかつそれらを前記第2の整列用治具に重ね合わせる工程と、前記基板を両整列用治具ごと加熱することで前記第1及び第2の導体部分と前記接合端との間に介在されるろう材を溶融することにより、前記第1の導体部分と前記第1の

10

端子とをろう付けしつつ前記第2の導体部分と第2の端子とをろう付けする工程とを含む端子付き基板の製造方法をその要旨とする。

【0010】以下、本発明の「作用」を説明する。請求項1, 2, 3に記載の発明によると、端子を整列させるための整列用治具をろう付け用治具としても用いることで、ろう付け工程前における治具の移し替え作業が不要になるため、その分だけ作業効率が向上する。また、端子の接合端が整列用治具の整列面から浮いた状態であると、溶融したろう材は整列面に邪魔されることなく充分に回り込むことができる。そのため、導体部分と端子との間に完全な形状のフィレットが形成される。よって、導体部分と端子との間の接合強度が強くなり、端子付き基板に高い信頼性が確保される。なお、治具の移し替えが不要になると、端子が位置ずれを起こす可能性がなくなるため、それによっても信頼性の向上が図られる。

20

【0011】また、請求項2, 3に記載の発明によると、上記の作用に加えて、基板の両面に形成された導体部分に対して端子が一括してろう付けされるため、片面ずつ行う場合に比べてより作業効率が向上する。また、基板における第1の面側には多数の端子が存在しているため、基板はいわば多くの点において支持されている。従って、第2の面側の導体部分にろう材を印刷したときでもその印圧は各端子に分散されてしまい、結果としてろう材が均一に印刷される。ゆえに、ろう材に過不足が生じることがなく、フィレットにばらつきができにくくなる。そして、このことは信頼性の向上にもプラスに働く。

30

【0012】さらに、請求項3に記載の発明によると、上記の作用に加えて、端子の供給状態に制約を受けることがなくなるため、端子を選択する際の余地が広がり、製造できる端子付き基板のバリエーションも多くなる。

#### 【0013】

##### 【発明の実施の形態】

【第1の実施形態】以下、本発明を具体化した実施形態1の変換モジュール1及びその製造方法を図1～図5に基づき詳細に説明する。

40

【0014】まず最初に、端子付き基板としての変換モジュール1の構造を説明する。図1～図3に示されるように、変換基板2のみからなる本実施形態の変換モジュール1は、半導体パッケージとしてのPGA21を信号変換したうえでマザーボードMBに搭載するためのものである。

50

【0015】変換基板2の主要部分を構成する両面板14は、矩形状かつリジッドなものであって、導体層を表裏両面に2層有している。両面板14の第1の領域には、第1のパッド5、第2のパッド4、配線パターン6及びミニバイアホール8が形成されている。一方、横向に延出した両面板14の第2の領域には、矩形状をした電子部品接続用のパッド9、10がそれぞれ形成され

ている。パッド9はDIP(デュアルインラインパッケージ)11を表面実装するためのものである。パッド10はチップ抵抗12を表面実装するためのものである。前記パッド10は両面板14の下面側にも形成されている。チップ抵抗12及びDIP11は、対応するパッド9, 10に対していずれもはんだS1を介して接合されている。

【0016】図3に示されるように、この両面板14の表層にある配線パターン6は、第1及び第2のパッド4, 5とミニバイアホール8のランドとを電気的に接続している。この他、配線パターンのうちのあるもの(図示略)は、パッド4, 5と電子部品11, 12との間、または電子部品11, 12同士の間を電気的に接続している。

【0017】図3に示されるように、第2の導体部分としての第2のパッド4は両面板14の表面側に形成され、第1の導体部分としての第1のパッド5は両面板14の裏面側に形成されている。導体部分である両パッド4, 5は円形状であり、千鳥状に配置されている。前記両パッド4, 5は、両面板14を厚さ方向に投影したときに重なり合う位置関係に形成されている。両面板14の表層には、所定箇所に開口部17aを有するソルダーレジスト17が設けられている。パッド4, 5は外周部を除いて開口部17aから露出している。即ち、両パッド4, 5の直径D5(本実施形態では1.1mm)は開口部17aの直径D4(本実施形態では1.0mm)よりも大きくなっている。このようにするとパッド4, 5が剥離しにくくなるからである。なお、前記電子部品接続用のパッド9, 10も開口部17aから露出している。配線パターン6及びミニバイアホール8のランドは、ソルダーレジスト17から露出しておらず、同ソルダーレジスト17によって保護されている。

【0018】図3等に示されるように、この両面板14の表面側には、第2の端子としてのめす型ソケット状ピン15が多数表面実装されている。一方、その裏面側には、第1の端子としてのおす型ピン16が多数表面実装されている。両ピン15, 16の数は、本実施形態では200個～500個程度である。めす型ソケット状ピン15は略円筒状の部材であり、その先端面には挿通穴15aが形成されている。めす型ソケット状ピン15の挿通穴15aには、PGA21の下面から突出するI/Oピン24が挿抜可能に嵌挿される。めす型ソケット状ピン15の先端には、I/Oピン24の挿抜を容易ならしめるためにテーパ部15bが形成されている。このテーパ部15bは先端側に行くほど広がっている。めす型ソケット状ピン15の基端面は、第2のパッド4にはんだ付けされている。そして、めす型ソケット状ピン15の基端部周面及びパッド4の表面には、はんだS1により完全フィレットが形成されている。

【0019】図3等に示されるように、各おす型ピン1

6はネイルヘッド状に形成されている。かかる形状を採用したのは、基端側にネイルヘッド部16aがあるとおす型ピン16の抜け止めが図られるため接合強度が向上し、ひいては高い信頼性が確保されるからである。前記ネイルヘッド部16aは、第1のパッド5にはんだ付けされている。その結果、おす型ピン16の基端部周面及びパッド5の表面には、はんだS1により完全フィレットが形成されている。なお、ネイルヘッド部16aの直径D3は、ソルダーレジスト17の開口部17aの直径D4よりも小さいことが好ましい(図5参照)。その理由は、接合部分に完全フィレットを確実に形成することで、高い接合強度を得るためである。本実施形態では具体的には、ネイルヘッド部16aの直径D3を0.7mm、開口部17aの直径D4を1.0mmに設定している。また、おす型ピン16においてネイルヘッド部16aの長さL4を0.2mm、おす型ピン16の軸部16bの長さL5を5.5mm、軸部16bの直径D2を0.45mm、おす型ピン16の全長L1を5.7mmに設定している。さらに、めす型ソケット状ピン15の基端部の直径も、上記と同様の理由により、ソルダーレジスト17の開口部17aの直径D4よりも小さいことが好ましい。

【0020】図3に示されるように、ミニバイアホール8は両面板14の表裏を貫通するように形成されている。それにより、両面板14の表面側にある導体層(配線パターン6等)と、両面板14の裏面側にある導体層(配線パターン6等)とが導通されている。ここで、ミニバイアホール8とは、ピン嵌挿を目的とした通常のバイアホール(直径0.4mm～0.8mm)よりも小径であって、表裏の導通を図ることのみを目的としたものを指す。本実施形態においては、具体的には直径200μm程度のミニバイアホール8を形成している。

【0021】図1に示されるように、マザーボードMBにはあらかじめ固定ソケット25がはんだ付けによって脱着不能に固定されている。固定ソケット25は多数のめす型ソケット状ピン26を備える。使用時において、前記変換モジュール1の備えるおす型ピン16は、これらの固定ソケット25の挿通穴に挿抜可能に嵌挿される。なお、部品交換を行う際の便宜を図るため、当該接続部位にははんだ付けがなされない。

【0022】一方、半導体パッケージであるPGA21は、両面板14の上面側に搭載される。このとき、PGA21のI/Oピン24は、めす型ソケット状ピン15の挿通穴15aに挿抜可能に嵌挿される。そして、このときPGA21側とマザーボードMB側とが変換モジュール1を介して電気的に接続される。従って、信号等はPGA21とマザーボードMBとの間を行き交うことが可能となる。その際、信号等が両面板14の電子部品11, 12によって適宜変換されることにより、PGA21本来の機能が充分に発揮される状態となる。

【0023】次に、上記のような変換モジュール1の製造にあたって使用される整列用治具31の構造を説明する。図4に示されるように、この整列用治具31は複数の部材からなる。即ち、この整列用治具31は、下治具片32と中治具片33と上治具片34と位置決め固定用治具片35とからなる。下治具片32の上面側には中治具片33が分離不能に配置されている。中治具片33の上面側には上治具片34が分離可能に配置されている。位置決め固定用治具片35は、上治具片34の取り外し時に中治具片33の上面側に着脱可能に配置されるようになっている。

【0024】下治具片32、中治具片33及び位置決め固定用治具片35は、いずれも耐熱性材料からなることが好ましい。その理由は、耐熱性を有していれば整列用治具31としてのみならずリフロー用治具としても使用することができるからである。具体的にいうと、本実施形態では、アルミニウムやステンレス等の金属材料を使用している。なお、窒化アルミニウム、アルミナ、窒化珪素、炭化珪素等のセラミックス材料であってもよい。

【0025】また、下治具片32及び中治具片33は、その内部にそれぞれ空洞36を有していることが好ましい。その理由は、空洞36があると熱容量の減少により全体として熱しやすく冷めやすくなるため、リフローに要する時間を短縮することができ、ひいては作業効率の向上につながるからである。

【0026】中治具片33の上面（即ち整列面33a）における複数箇所には、各おす型ピン16を挿入するための複数の凹部37が形成されている。この凹部37は例えれば断面円形状である。凹部37の内径D1は、おす型ピン16の軸部16bの直径D2よりも大きく設定され、かつおす型ピン16のネイルヘッド部16aの直径D3よりも小さく設定されている。この凹部37の深さL3は、おす型ピン16の全長L1（ここでは上記の通り5.7mm）よりも短く形成されている必要がある。従って、おす型ピン16が凹部37に挿入された場合（かつ上治具片34がない場合）には、おす型ピン16の接合端側が長さ（=浮かせ量）L2分だけ凹部37から突出する。つまり、接合端にあるネイルヘッド部16aが整列面33aから浮いた状態となる。

【0027】この場合、各おす型ピン16のネイルヘッド部16aは、整列面33aから少なくとも完全フィレットが形成されうる量L2だけ浮いた状態で保持される。完全フィレットとは、図5に示されるように潰れておらず据野状をしたフィレットを指す。また、同図によると、リフローにより溶融したはんだS1が充分に回り込み、ネイルヘッド部16aを完全に包み込んでいる。本実施形態の場合、完全フィレットの底部から頂部までの高さは約0.5mmになる。従って、前記浮かせ量L2は少なくともこの値以上である必要がある。具体的にいうと前記浮かせ量L2は0.6mm～5.0mmがよく、

10

1.0mm～3.0mmがさらによく、1.5mm～2.0mmが特によい。ただし、浮かせ量L2が長くなりすぎると凹部37の深さL3が浅くなるため、位置決めがしにくくなり、位置ずれが生じやすくなるおそれがある。従って、本実施形態ではL2=1.5mm、L3=4.2mmに設定している。

【0028】上治具片34において前記凹部37に対応する箇所には、テーパ状の貫通孔38が形成されている。これらの貫通孔38は上面側に向かって広がっており、その最大径はネイルヘッド部16aの直径D3よりも大きくなっている。従って、ばらばらの状態で供給されてくるおす型ピン16は、これらの貫通孔38があることによって凹部37内にスムーズに案内される。このとき、おす型ピン16はネイルヘッド部16aが上を向いた状態となる。

20

【0029】位置決め固定用治具片35は、変換基板2とほぼ同サイズをした枠状の部材である。位置決め固定用治具片35には空洞36が設けられていてよい。位置決め固定用治具片35の内周面側には、変換基板2を嵌合した状態で位置決め固定するための矩形状の段部39が形成されている。変換基板2をこの位置決め固定用治具片35に嵌合すると、変換基板2は整列面33aと一定の間隔を隔てて水平に支持される。つまり、この位置決め固定用治具片35はスペーサとしての役割を有する。

30

【0030】同位置決め固定用治具片35はガイド部40を備えている。変換基板2は、このガイド部40によってガイドされつつ嵌合する。その結果、変換基板2は水平方向に移動不能な状態となり、位置決め固定が図られる。つまり、この位置決め固定治具片35はガイドとしての役割も有する。

40

【0031】次に、この変換モジュール1を製造する方法を図4(a)～図4(e)に基づいて説明する。まず、ガラスエポキシ絶縁基板の両面に銅箔を貼着した銅張積層板を出発材料とし、レジストを形成したうえで銅箔のエッチングを行う。その結果、絶縁基板両面にパッド4, 5, 9, 10及び配線パターン6を形成する。次いで、ミニバイアホール8を形成するための貫通孔（直径約200μm）をドリル等を用いて穴あけする。さらに、触媒核を付与した後に無電解銅めつきを行うことで、ミニバイアホール8を形成する。この後、絶縁基板両面にソルダーレジスト17を形成する。なお、ガラスエポキシ製の絶縁基板に代えて、ガラスポリイミド製の絶縁基板を選択してもよい。

50

【0032】続く第1のはんだ印刷工程では、スクリーン印刷の手法によって、第1の面側にある第1のパッド5上にクリームはんだ18をあらかじめ片面印刷しておく。クリームはんだ18の印刷は、スクリーン印刷以外の手法によってなされてもよい。クリームはんだ18としては、例えば共晶はんだ（Pb:Sn=37:63,

融点183℃) S1の粉末をベヒクルに分散させてなるもの等が使用される。

【0033】次の工程では、第1の端子であるおす型ピン16のネイルヘッド部16aを整列用治具31の整列面33aから浮かせた状態で整列させる(おす型ピン整列工程)。具体的には以下の手順による。まず、上治具片34を取り付けた整列用治具31に対して、上方からおす型ピン16をばらばらの状態で供給する。そのとき、整列用治具31を水平方向に揺動させておくことがよい。このようにすると、おす型ピン16の軸部16bが凹部37内に入り込み、おす型ピン16が立った状態となる(図4(a)参照)。次に、上治具片34を取り外す(図4(b)参照)。すると、整列用治具31の整列面33aからおす型ピン16のネイルヘッド部16aが浮き上がった状態となる。この後、位置決め固定用治具片35を中治具片33上に配置する。

【0034】次の変換基板重ね合わせ工程では、第1の面側の第1のパッド5を、整列されたおす型ピン16のネイルヘッド部16aの端面に接触させるべく、整列用治具31上に変換基板2を重ね合わせる(図4(c)参照)。つまり、位置決め固定治具片35の段部39に変換基板2を支持させる。このとき、変換基板2は位置決め固定治具片35のガイド部40によってガイドされつつ嵌合する。各パッド5上にはクリームはんだ18が印刷されているので、その粘着力によりおす型ピン16のネイルヘッド部16aがパッド5に対して仮固定される。

【0035】次の第2のはんだ印刷工程では、変換基板2における第2の面側にある第2のパッド5に、ろう材としてのはんだS1をはんだクリーム18の状態でスクリーン印刷する(図4(d)参照)。このとき、変換基板2における第1の面側には多数のおす型ピン16が存在しているため、変換基板2はいわば多くの点において支持されている。従って、第2の面側のパッド4にクリームはんだ18を印刷したときでもその印圧は各おす型ピン16に分散されてしまうため、印圧が一箇所に集中するようなことは避けられる。

【0036】次の工程では、変換基板2の第2の面側にある第2のパッド4にめす型ソケット状ピン15の接合端を接触させる。なお、本実施形態では、シート状かつ樹脂製の間隔保持具19によりめす型ソケット状ピン15を保持した状態で供給している。

【0037】次の両面一括リフロー工程では、変換基板2を整列用治具31ごと加熱することでリフローを行い、クリームはんだ18を溶融させる(図4(e)参照)。その結果、第1のパッド5とおす型ピン16とがはんだ付けされ、かつ第2のパッド4とめす型ソケット状ピン15とがはんだ付けされる。

【0038】この後、電子部品11、12をそれぞれのパッド9、10に対して個別にはんだ付けすることによ

り、所望の変換モジュール1が完成する。なお、電子部品接続用のパッド9、10にもクリームはんだ18を印刷しておき、前記両面一括リフロー工程においてめす型ソケット状ピン15等と同時にはんだ付けしてもよい。

【0039】このようにして作製された変換モジュール1にPGA21を搭載したものを、マザーボードMBの固定ソケット25に搭載すれば、PGA21を高速で動作させることができる。

【0040】さて、以下に本実施形態において特徴的な作用効果を列挙する。

(イ) 本実施形態の製造方法によって得られる変換モジュール1は、変換基板2が両面板14からなるものである。このため、多層板からなる従来のものに比べて確実に構成が単純になる。また、ピン嵌挿用である通常のバイアホールを形成する必要がなく、表裏導通用のミニバイアホール8のみの形成で足りるため、これによっても構成が単純になる。ゆえに、以上の2のことから低コストな変換モジュール1とができる。さらに、ピン嵌挿用のバイアホールの形成が不要になることで、変換基板2の主要部分を構成する両面板14の外形寸法を小さくすることができる。このため、コンパクトな変換モジュール1を得ることができる。

【0041】(ロ) 本実施形態の製造方法では、おす型ピン16を整列させるための整列用治具31をはんだ付けの際のリフロー用治具としても用いている。従って、はんだ付け工程前における治具の移し替え作業が不要になるため、その分だけ作業効率が向上する。また、おす型ピン16のネイルヘッド部16aは、整列用治具31の整列面33aから浮いた状態で整列される。ゆえに、溶融したはんだS1は整列面33aに邪魔されることなく、ネイルヘッド部16aの下側まで充分に回り込むことができる。そのため、第1のパッド5とおす型ピン16との間に完全な形状のフィレットが形成される。よって、第1のパッド5とおす型ピン16との間の接合強度が強くなり、変換モジュール1に高い信頼性を確保することができる。なお、治具の移し替えが不要になると、おす型ピン16が位置ずれを起こす可能性がなくなるため、それによっても信頼性の向上が図られる。

【0042】(ハ) 本実施形態の製造方法では、変換基板2の両面に形成されたパッド4、5に対して、リフローによりめす型ソケット状ピン15及びおす型ピン16が一括してはんだ付けされる。そのため、片面ずつリフローを行う場合に比べて、より作業効率を向上させることができる。また、変換基板2における第1の面側には多数のおす型ピン16が存在しているため、変換基板2はいわば多くの点において支持されている。従って、第2の面側の第2のパッド4にクリームはんだ18を印刷したときでも、その印圧は各おす型ピン16に分散されてしまう。その結果、クリームはんだ18が均一に印刷される。ゆえに、リフローを行ったときでもはんだS1に

過不足が生じることがなく、フィレットにばらつきができるにくくなる。そして、このことは信頼性の向上にもプラスに働く。

【第2の実施形態】次に、本発明を具体化した第2の実施形態の変換モジュール1の製造方法を図6に基づき詳細に説明する。

【0043】ここでは、前記実施形態の整列用治具31に加えて、もう一つ整列用治具41を使用する点が異なっている。これ以降、前者を第1の整列用治具31と呼び、後者を第2の整列用治具41と呼ぶ。

【0044】図6 (b) 等に示されるように、第2の整列用治具41は下治具片42と上治具片44とからなる。下治具片42の複数箇所には凹部43が形成されている。一方、上治具片44において凹部43に対応する箇所には、同じく凹部45が形成されている。各凹部45は整列面44aである上面において開口している。下治具片42に形成された凹部43内には、めす型ソケット状ピン15の接合端側が収容される。上治具片44に形成された凹部45内には、めす型ソケット状ピン15の非接合端側が収容される。従って、凹部45の内径のほうが凹部43の内径よりも大きく形成されている。なお、かかる下治具片42や上治具片44について空洞36を設けてもよい。

【0045】まず最初の工程では、図6 (a) ~図6 (d) に従って、第2の端子であるめす型ソケット状ピン15の接合端を第2の整列用治具41の整列面44aから浮かせた状態で整列させておく。より具体的にいうと次の手順になる。下治具片42の上方からばらばらの状態のめす型ソケット状ピン15を供給し、凹部43内にその非接合端側を入り込ませる(図6(a)参照)。このとき、各めす型ソケット状ピン15は立った状態となる。次に、下治具片42上に上治具片44を重ね合わせるとともに(図6(b)参照)、それらを反転した後(図6(c)参照)、下治具片42のみを取り除く(図6(d)参照)。

【0046】一方、実施形態1において示した手順に従い、第1のはんだ印刷工程、おす型ピン整列工程、変換基板重ね合わせ工程及び第2のはんだ印刷工程を実施し、図6 (e) のような状態としておく。

【0047】次の反転工程では、第2のパッド4をめす型ソケット状ピン15の接合端に接触させるべく、変換基板2を第1の整列用治具31ごと反転させかつそれらを第2の整列用治具41に重ね合わせる(図6(f)参照)。このとき、2つの整列用治具31, 41の整列面33a, 44aは互いに対向した状態となる。本実施形態の位置決め固定用治具片46は、実施形態1のときよりも長いガイド部40を備えている。よって、ガイド部40の上面が第2の整列用治具41の整列面44aに当接することで、整列面44aに対して変換基板2が一定間隔にかつ水平に保持される。即ち、この位置決め固定

用治具片46は、変換基板2と第1の整列用治具31との間のスペーサとして機能するばかりでなく、変換基板2と第2の整列用治具41との間のスペーサとしても機能する。

【0048】なお、両整列用治具31, 41は、位置決め固定機構としてのフック状の位置決め固定片47によって分離不能に位置決め固定される。かかる位置決め固定片47は、両整列用治具31, 41の少なくともいずれか一方に設けられている。従って、反転時において両

10 整列用治具31, 41同士のずれが防止される。また、反転時においては変換基板2自体がいわば押さえの役割を果たし、各おす型ピン16の脱落を防止する。なお、位置決め固定機構としては、上記のフック構造に限定されることはなく、例えば凹凸同士による嵌脱構造などを採用してもよい。

【0049】このような反転工程の後、変換基板2を整列用治具31, 41ごと加熱することで両面一括リフレーを行い、クリームはんだ18を溶融させる。その結果、第1のパッド5とおす型ピン16とがはんだ付けされ、かつ第2のパッド4とめす型ソケット状ピン15とがはんだ付けされる。この後、電子部品11, 12をそれぞれのパッド9, 10に対して個別にはんだ付けすることにより、所望の変換モジュール1が完成する。

【0050】さて、以下に本実施形態において特徴的な作用効果を列挙する。

(イ) 本実施形態の製造方法は、第1の実施形態の製造方法と基本的な部分が共通している。従って、実施形態1で述べたイ、ロ、ハの各作用効果を奏することはいうまでもない。

30 【0051】(ロ) さらに、本実施形態の製造方法では、めす型ソケット状ピン15の接合端を第2の整列用治具41の整列面44aから浮かせた状態で整列させておき、反転工程により変換基板2を第1の整列用治具31ごと反転させかつそれらを第2の整列用治具41に重ね合わせている。従って、ばらばらの状態で供給されためす型ソケット状ピン15を用いることができる。言い換えると、端子の供給状態に制約を受けることがなくなるため、端子を選択する際の余地が広がる。よって、製造できる変換モジュール1のバリエーションも確実に多くなるという利点がある。また、第1の面側のみならず第2の面側についても、完全な形状のフィレットが形成されるという利点がある。

【0052】なお、本発明は上記実施形態に限定されることなく、例えば次のような形態に変更することが可能である。

◎ 図7に示される別例の整列用治具51では、実施形態1にて示した第1の整列用治具31とは異なる形状をした位置決め固定用治具片52が採用されている。変換基板2は、その位置決め固定用治具片52に嵌合されて50 いる。従って、この治具片52は、いわば変換基板2の

嵌合時におけるガイドとしての役割のみを有する。

【0053】◎ 図8に示される別例の整列用治具61においても、実施形態1にて示した第1の整列用治具31とは異なる形状をした位置決め固定用治具片62が採用されている。変換基板2はその位置決め固定用治具片62の上面に載置されている。従って、この治具片62は、いわば変換基板2と整列面33aとの間を一定間隔にするためのスペーサとしての役割のみを有する。

【0054】◎ ろう付けははんだS1を用いたはんだ付けのみに限定されることではなく、例えば銀ろう等を用いたろう付け等であっても勿論よい。

◎ 実施形態2において使用したおす型ピン16は、ネイルヘッド状に限定されることはなく、例えば単純な形状をしたものであってもよい。ただし、上述のとおりネイルヘッド状であるほうが信頼性の向上にとって有利である。

【0055】◎ 両面一括リフローにより端子をはんだ付けする実施形態1、2の方法に代え、片面ずつリフローする方法を採用してもよい。この場合、先に行うはんだ付け用のはんだS1は、後に行うはんだ付け用のはんだS1よりも高融点であることがよい。

【0056】◎ 本発明の製造方法は、例えば図9(a)～図9(d)に示されるような構造の変換モジュール71、73、75、77の製造に適用されてもよい。図9(a)の変換モジュール71では、第1のパッド5にネイルヘッド状のおす型ピン16がはんだ付けされ、第2のパッド4に端子としての略ボール状のバンプ72がはんだ付けされている。図9(b)の変換モジュール73では、第1のパッド5に略ボール状のバンプ72がはんだ付けされ、第2のパッド4にめす型ソケット状ピン15がはんだ付けされている。図9(c)の変換モジュール75では、第1のパッド5及び第2のパッド4に、ともにめす型ソケット状ピン15がはんだ付けされている。図9(d)の変換モジュール77では、第1のパッド5及び第2のパッド4に、ともにめす型ソケット状ピン15がはんだ付けされている。なお、端子がばらばらの状態で供給される場合であれば、実施形態2の製造方法のほうがこれら変換モジュール71、73、75、77の製造に適している。

【0057】◎ 本発明の製造方法は、変換モジュール1、71～77以外の端子付き基板の製造に適用されても勿論よい。ここで、特許請求の範囲に記載された技術的思想のほかに、前述した実施形態によって把握される技術的思想をその効果とともに以下に列挙する。

【0058】(1) 請求項1乃至3のいずれか1項において、前記整列用治具は耐熱性材料からなりかつその内部に空洞を有することを特徴とした端子付き基板の製造方法。耐熱性を有していれば、整列用治具としてのみならずろう付け用治具としても使用できるからである。また、空洞があると熱容量の減少により全体として熱し

やすく冷めやすくなるため、リフローを要する時間を短縮することができ、ひいては作業効率の向上につながるからである。

【0059】(2) 請求項1乃至3のいずれか1項において、前記整列用治具の整列面には前記端子を挿入するための複数の凹部が形成され、かつ前記端子の接合端はその整列面から少なくとも完全フィレットが形成される量だけ浮いた状態で保持されることを特徴とする端子付き基板の製造方法。この方法であると、確実に完全フィレットが形成されることで、信頼性の向上が図られる。

【0060】(3) 請求項3において、位置決め固定機構により前記両整列用治具同士を位置決め固定した状態で、前記基板を第1の整列用治具ごと反転させかつそれらを前記第2の整列用治具に重ね合わせる工程を実施することを特徴とする端子付き基板の製造方法。この方法であると、反転時において両整列用治具同士のずれが防止される。

【0061】(4) 請求項1乃至3のいずれか1項において、前記端子付き基板は半導体パッケージをマザーボードに搭載する際に信号変換等を行うための変換モジュールであり、前記端子はピン状端子であり、前記ろう付けは前記ろう材としてはんだを用いたはんだ付けであることを特徴とする変換モジュールの製造方法。

【0062】(5) 技術的思想4において、前記端子の接続端はピン状端子のネイルヘッド部であることを特徴とする変換モジュールの製造方法。なお、本明細書中において使用した技術用語を次のように定義する。

【0063】「ろう材： 共晶はんだ等のように鉛及び錫を主成分として含むPb-Sn系のはんだや、Au系、In系、Bi系等のようなPbレスのはんだ等のような低融点のものをいうほか、銀ろう等のような高融点のものも含む。」

#### 【0064】

【発明の効果】以上詳述したように、請求項1、2、3に記載の発明によれば、信頼性の高い端子付き基板を効率よく製造することができる端子付き基板の製造方法を提供することができる。

【0065】請求項2、3に記載の発明によれば、上記効果に加え、両面一括ろう付けによる作業効率の向上が図られるとともに、ろう材が均一に印刷されることで信頼性のさらなる向上が図られる。

【0066】さらに、請求項3に記載の発明によれば、上記効果に加えて、端子を選択する際の余地が広がることで、製造できる端子付き基板のバリエーションを多くすることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を具体化した実施形態1の変換モジュールの使用状態を示す概略図。

【図2】同変換モジュールを示す概略図。

【図3】同変換モジュールの要部拡大断面図。

【図4】(a)～(e)は治具を用いた同変換モジュールの製造方法を説明するための概略断面図。

【図5】同変換モジュール及び治具の要部拡大断面図。

【図6】(a)～(f)は実施形態2の変換モジュールの製造方法を説明するための概略断面図。

【図7】別例の変換モジュール製造用の治具を示す概略断面図。

【図8】別例の変換モジュール製造用の治具を示す概略断面図。

【図9】(a)～(d)は本発明の治具により製造可能な各種変換モジュールを示す概略図。

【図10】従来における変換モジュールの製造方法を説明するための要部拡大断面図。

\*

\* 【図11】従来における変換モジュールの製造方法を説明するための要部拡大断面図。

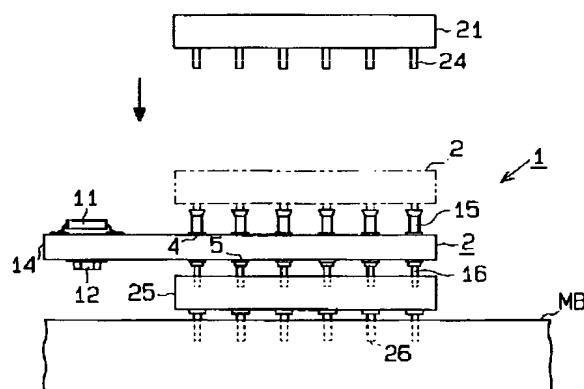
【図12】従来における変換モジュールの製造方法を説明するための要部拡大断面図。

【符号の説明】

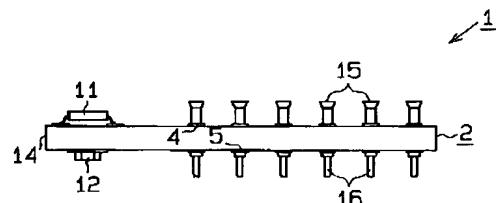
1, 71, 73, 75, 77…端子付き基板としての変換モジュール、2…基板としての変換基板、4…第2の導体部分としての第2のパッド、5…第1の導体部分としての第1のパッド、15…第2の端子としてのめす型

10 ソケット状ピン、16…第1の端子としてのおす型ピン、16a…接合端としてのネイルヘッド部、31, 51, 61…第1の整列用治具、33a, 44a…整列面、41…第2の整列用治具、S1…ろう材としてのはんだ。

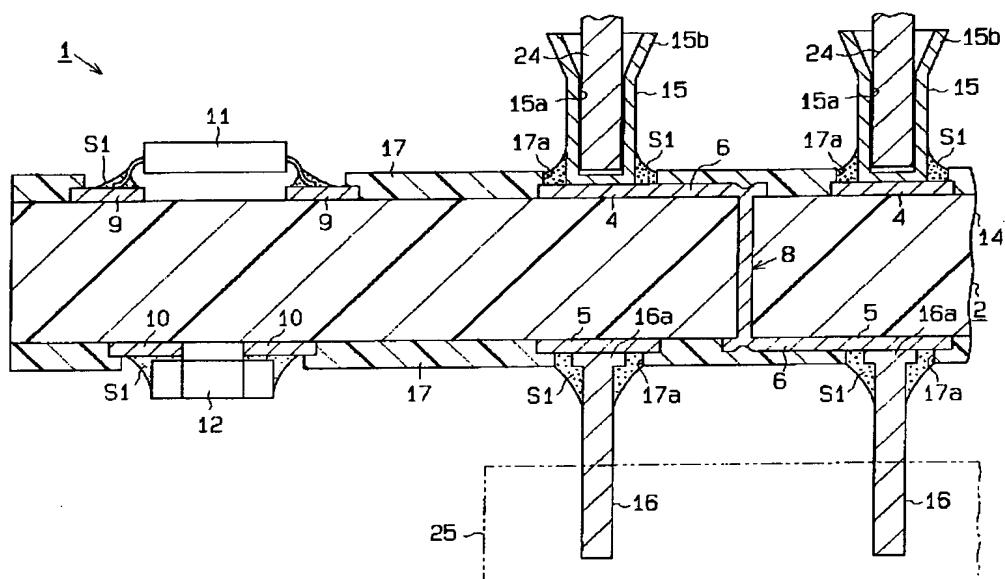
【図1】



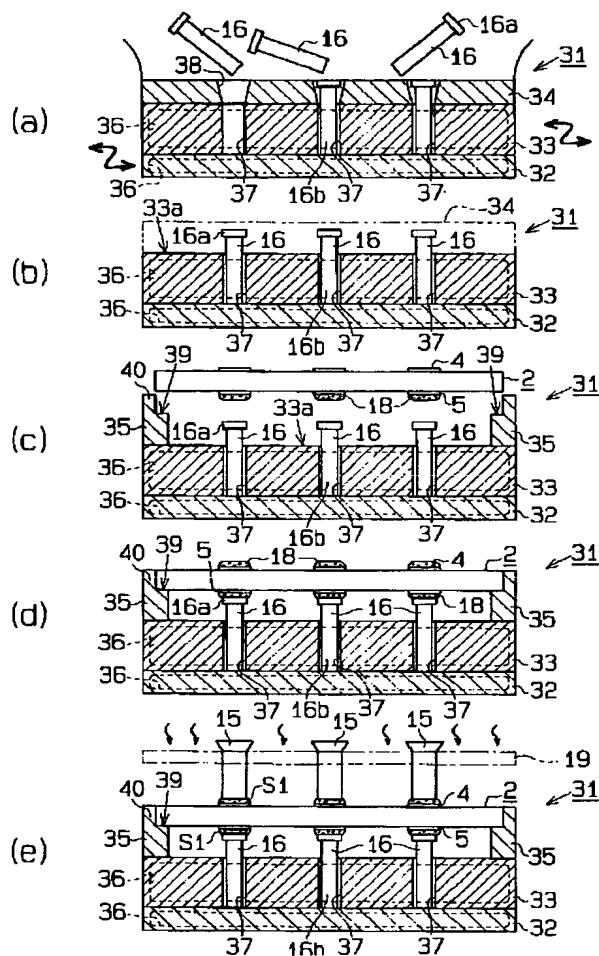
【図2】



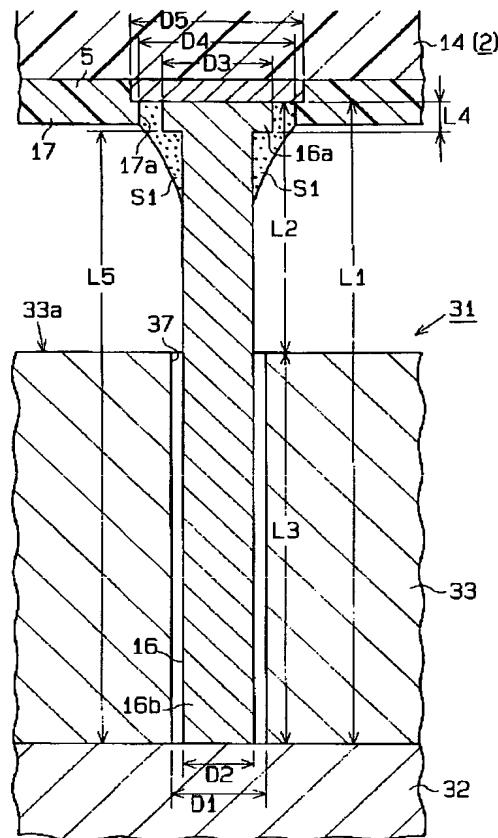
【図3】



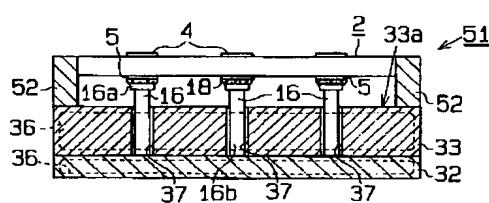
【图4】



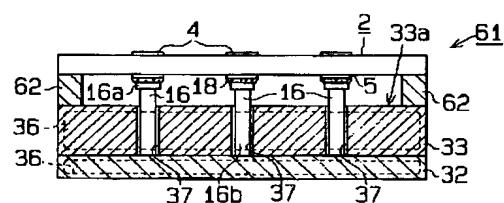
【図5】



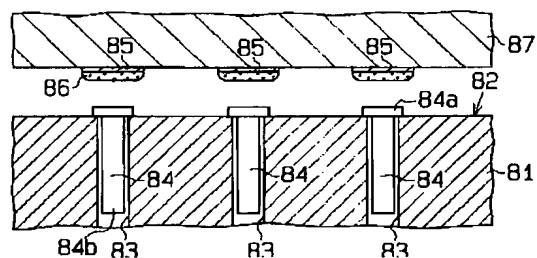
[図 7]



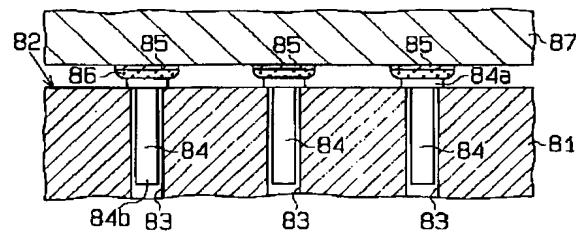
【図8】



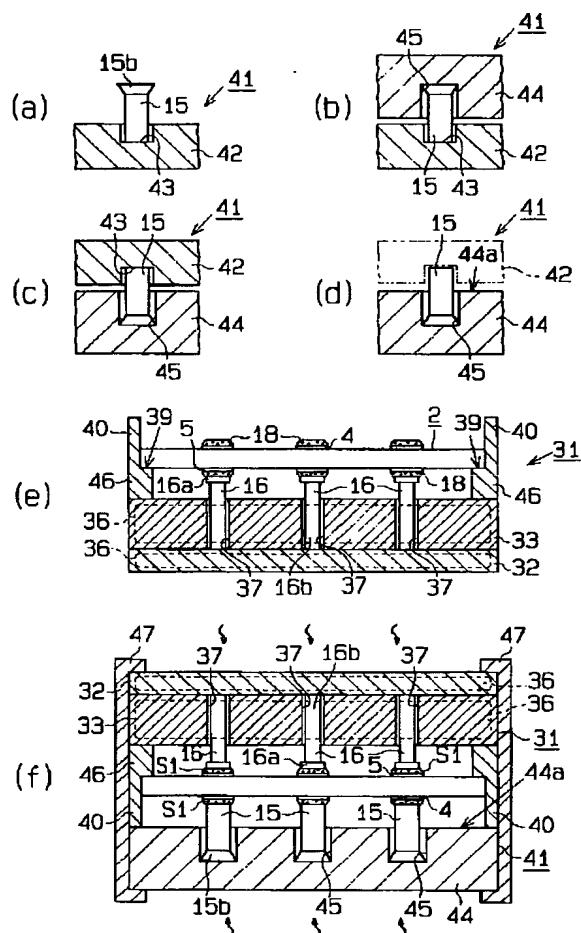
【图10】



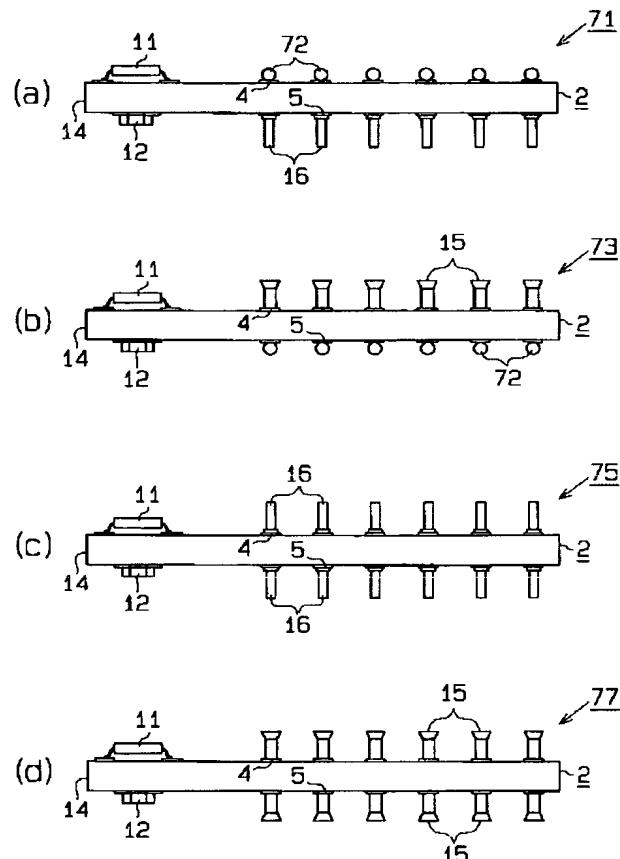
【図11】



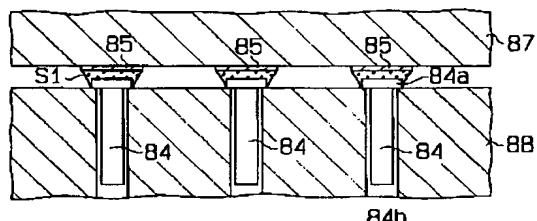
【图6】



【図9】



【图 1-2】



## フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>  
// H O 1 L 23/12

## 識別記号

F I  
H 0 1 L 23/12

P